

# 证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

REC'D 30 JUN 2004	
WIPO	PCT

申 请 日： 2003. 04. 23

申 请 号： 03122967. 0

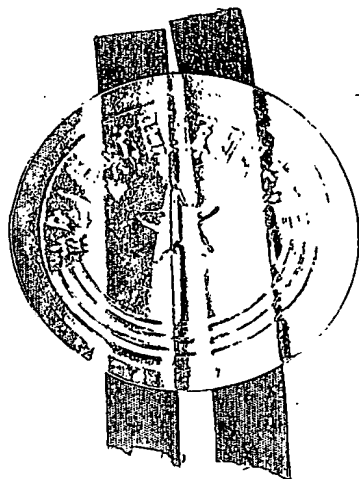
申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 纳米颗粒燃料油及其制备方法

申 请 人： 王文浩

发明人或设计人： 王文浩

BEST AVAILABLE COPY



**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王景川

2004 年 5 月 24 日

1. 一种燃料油，其特征在于所述燃料油基本不含有大于 10nm 的颗粒。

5 2. 根据权利要求 1 的燃料油，其特征在于所述燃料油基本不含有大于 5nm 的颗粒。

3. 根据权利要求 2 的燃料油，其特征在于所述燃料油基本不含有大于 3nm 的颗粒。

10 4. 根据权利要求 1-3 任一项的燃料油，其特征在于所述燃料油为汽油。

5. 根据权利要求 1-3 任一项的燃料油，其特征在于所述燃料油为柴油。

6. 根据权利要求 1-3 任一项的燃料油，其特征在于所述燃料油为煤油。

15 7. 根据权利要求 1-3 任一项的燃料油，其特征在于所述燃料油为重油。

8. 根据权利要求 1-3 任一项的燃料油，其特征在于所述燃料油为生物柴油。

20 9. 一种制备权利要求 1-8 任一项的燃料油的方法，其特征在于包括将含有大分子团颗粒的常规液体燃料油沿着与磁力线方向相交的方向通过气隙磁场强度为至少 8 000 高斯、磁场梯度至少为 1.5 特斯拉/厘米的磁场的步骤。

10. 根据权利要求 9 的方法，其特征在于所述磁场的气隙磁场强度为至少 10 000 高斯，磁场梯度为至少 1.8 特斯拉/厘米。

25 11. 根据权利要求 9 或 10 的方法，其特征在于所述磁场是由两块 N 极面或 S 极面磁场强度大于 5000 高斯、内禀矫顽力大于 18000 奥斯特的永磁铁同极相对构成小于 0.5mm 的间隙而形成的。

12. 根据权利要求 9 或 10 的方法，其特征在于所述磁场是交流电磁场

## 纳米颗粒燃料油及其制备方法

## 5 技术领域

本发明涉及一种燃料油，特别是一种基本由纳米颗粒组成的燃料油，以及制备这种燃料油的方法。

## 背景技术

- 10 各种常规的燃料油中的分子都是以分子团的形式存在。每个分子团由数十以至万计的分子组成，形成直径达几十纳米以上至数百纳米的颗粒。这种大的分子团使燃料雾化劣化。在燃料油燃烧时，分子团很难在瞬间完全燃烧，尤其是在发动机气缸内爆发的瞬间受到条件的限制，燃料油更得不到完全的燃烧。因此，燃料油在内燃机上的热机效率不超过约 38%，同时产生较大的热污染和化学污染。

- 15 长期以来人们一直在寻找各种提高燃料油的燃烧程度的方法。一类方法是在燃料油中加入各种不同的添加剂。另一类方法是利用电磁场处理燃料油。早期的磁化节油器是同时利用磁场和静电场对燃料油进行处理。例如 DJ 系列节油器，利用 S 极面磁场强度为 1200 高斯的两块永磁铁，S-S 极相对形成 2.8 - 3mm 的间隙，将燃料油通过该间隙。在该技术方案中，同时该对燃料油施加了静电场。

- 20 中国专利 ZL89213344 公开了一种磁化节油器。其中利用 N 极面磁场强度为 4300 - 4600 高斯、内禀矫顽力为 15000 - 18000 奥斯特的两块永磁铁，N-N 极相对形成 0.5-1.1 毫米的间隙。燃料油通过该间隙经受磁场处理。该技术方案中，无需额外施加静电场。

25 中国专利 ZL92206719.8 公开了一种双腔磁化节油器。该专利的技术方案采用三块圆柱形永磁铁。其中一块配制在磁滤腔内，据称该磁铁的作用是对燃料油进行磁化和用于吸附燃料油中的铁磁物质。另外两块磁铁 N 极相对并形成 0.5-1.1mm 的过油间隙。在其一个优选实施

方案中,所用磁铁由 NF30H 材料制成,其内禀矫顽力为 18000 - 20000 奥斯特, N 极面磁场强度为 4600 - 5200 高斯。

中国专利 ZL94113646.9 公开了一种改进的双腔磁化节油器。该节油器的结构与上述 ZL92206719.8 号中国专利中高开的节油器结构相似,所不同的是在该专利的技术方案中,在两块相对设置的磁铁各自的背面配有磁路片,另外在磁滤腔中的磁体背面和与该磁体相对的磁滤腔底面也配有磁路片。据称,磁路片的存在使得在节油器内形成闭合式磁路,从而提高了器械磁场强度。另外,该专利中建议使用的永磁体是 NF30 材料制成的圆柱体,其内禀矫顽力为 18000 - 20000 奥斯特, N 极面磁场强度为 4000 - 5200 高斯。两块相对设置的永磁铁之间的过油间隙为 0.5-2.0mm。

上述现有技术的方法虽然可以将油粒子细化、一定程度上提高燃料油的燃烧程度,但这些技术方案都不能保证将油粒子细化到纳米水平、从而彻底提高燃料油的燃烧程度。另外,这些现有技术方法处理后的小粒子燃料油的稳定性差,因此必需将节油器与发动机直接相连,将磁化处理后的燃料油直接供给发动机。

### 发明内容

本发明提供一种纳米颗粒的燃料油,其基本不含有大于 10nm 的颗粒。优选地,本发明的燃料油基本不含有大于 5nm 的颗粒。更优选,本发明的燃料油基本不含有大于 3nm 的颗粒。

本发明的燃料油可以是汽油、柴油、煤油、重油或其他燃料油或其任何形式的混合物。

本发明还提供一种制备本发明纳米颗粒燃料油的方法,该方法包括将含有大分子团颗粒的常规液体燃料油沿着与磁力线方向相交的方向通过气隙磁场强度为至少 8 000 高斯、磁场梯度为至少 1.5 特斯拉/厘米的磁场的步骤。

在本发明的方法中,所述磁场可以是由两块 N 极面磁场强度大于 5000 高斯、内禀矫顽力大于 18000 奥斯特的永磁铁同极相对构成小于

0.5mm 的间隙而形成的。

另外，在本发明的方法中，所述磁场可以是交流电磁场。

### 发明的详细描述

5 本发明所称燃料油可以是任何可以作为燃料的油品材料，包括发动机用的燃料油和供给任何其他设备的燃料油，例如锅炉用燃料油。

燃料油可以是原油和来自原油的燃料油，以及来自生物原料的燃油，包括但不限于汽油、柴油、煤油、重油，生物柴油等。

10 本发明所称的纳米颗粒燃料油是指基本不含有大于 10nm 之颗粒的燃料油。

本发明所称的“基本不含有”大于 10nm 的颗粒是指大于 10nm 的颗粒重量小于燃料油总重量的 10%，优选小于总重量的 5%，更优选小于总重量的 1%，最优选以现有的技术条件检测不到这样的颗粒。

15 在一个优选实施方案中，本发明的燃料油基本不含有大于 5nm 的颗粒。

在一个更优选的实施方案中，本发明的燃料油基本不含有大于 3nm 的颗粒。

上述关于术语“基本不含有”的定义同样适用于上述本发明的优选实施方案。

20 本发明中，“气隙磁场强度”指在由磁铁同极相对所形成的间隙，即油料所通过的间隙内的磁场强度（亦即磁感应强度）的最大值。

本发明中，“磁场梯度”指上述间隙内磁感应强度梯度（即空间不均匀程度）的最大值。

25 本发明的纳米颗粒燃料油可以保持上述纳米颗粒状态至少 12 小时，优选至少 24 小时，更优选至少 48 小时，更优选至少 36 小时，最优选至少 1 周。

本发明的纳米颗粒燃料油可以通过将常规燃料油沿与磁力线相交的方向通过气隙磁场为至少 8 000 高斯、磁场梯度为至少 1.5 特斯拉/厘米的磁场来获得。

除了对气隙磁场强度和磁场梯度的要求外，本发明对用于处理燃料油的磁场没有特别的规定。这种磁场可以是由永磁体或永磁体的组合产生的，也可以是由交流电的设置而产生的。

如上所述，本发明的制备纳米颗粒燃料油的方法中，用于处理燃料油的磁场气隙磁场强度为至少 8 000 高斯。优选该磁场的气隙磁场强度为至少 10 000 高斯，更优选至少 12 000 高斯，15 000 高斯，18 000 高斯，更优选至少 20 000 高斯。

如上所述，本发明的制备纳米颗粒燃料油的方法中，用于处理燃料油的磁场中磁场梯度为至少 1.5 特斯拉/厘米。优选该磁场的磁场梯度为至少 1.6、1.7、1.8、1.9、2.0、2.1、2.2、2.3、2.4、2.5 特斯拉/厘米。

在本发明的一个实施方案中，上述处理常规燃料油来获得本发明的纳米颗粒燃料油的磁场是由两块 N 极面磁场强度至少 5000 高斯、内禀矫顽力至少 18000 高斯的永磁铁两极相对构成小于 0.5mm 的间隙而形成的。

在该实施方案中，优选永磁铁的 N 极面磁场强度为至少 6000 高斯，更优选至少 8000 高斯，最优选至少 10 000 高斯。

在该实施方案中，优选永磁铁的内禀矫顽力为至少 20 000 奥斯特，更优选至少 22 000 奥斯特，最优选至少 25 000 奥斯特。

在该实施方案中，优选两块永磁体之间的间隙在小于 0.5mm 至 0.1mm 之间，更优选在 0.45mm 到 0.2mm 之间，最优选为约 0.3mm。

在该实施方案中，两块永磁铁可以是 N-N 极相对或 S-S 极相对，但优选是 N-N 极相对。

在该实施方案中，所述永磁体可以是由 N30, N33, N35, N38, N40, N43, N45, N48 以及可能的更高磁能积和矫顽力的材料、以及相应的后缀为 N,M,H,SH,EH,UH 的材料(例如 N38SH)。

本发明的纳米颗粒燃料油与常规燃料油相比，具有优异的性能，可以广泛地应用在所有油料燃烧装置上。

以内燃机为例，本发明的纳米颗粒燃料油可以用于不同功率的内

燃机械，包括但不限于：摩托车、汽车、卡车、大马力柴油车、坦克、船艇、施工机械、发动机组、钻井机械等。当用于内燃机中时，与常规燃料油相比，本发明的纳米颗粒燃料油显示燃料油利用率提高 20 - 30%、尾气污染物降低 50 - 80%，另外还可能显示增强车辆动力、消除积碳、延长发动机寿命和降低发动机噪音等优点。

再例如，在燃油锅炉和工业窑炉中使用本发明的纳米颗粒燃料油时，显示达到同样的热效应比使用常规燃料油节油 16.8% 到 20%。

由于本发明的纳米颗粒燃料油可以长时间保持纳米颗粒状态，这更使其应用范围更加广泛。

下面通过具体实施例和附图来更详细地说明本发明，但本发明的范围并不限于此。

### 附图简述

图 1 显示本发明纳米颗粒燃料油制备方法中所用装置的一个具体实施方案。

图 2 显示本发明纳米颗粒燃料油制备方法中所用装置的另一个具体实施方案。

图 3 显示利用中子小角散射技术测定本发明燃料油中颗粒尺寸的结果。

图 4 显示两种流速的柴油通过本发明方法处理前后各时刻的 T2 弛豫时间。

图 5 显示两种流速的柴油通过本发明方法处理前后各时刻的 T1 弛豫时间。

图 6 显示两种流速的柴油通过本发明方法处理前后各时刻的粘度。

图 7 显示两种流速的柴油通过本发明方法处理前后各时刻的比重。

### 具体实施方式

### 实施例 1

采用与 89213334 号中国专利中所公开的装置类似的装置处理常规燃料油，获得本发明的纳米颗粒燃料油。但本发明中使用的磁铁的参数和两块磁铁之间的间隙不同于上述专利中的装置。具体结构见图 1。

5 该装置由壳体 1，两块永磁铁 2、3，堵头 4，管接头 5、6，密封圈 9、10 组成。壳体 1 沿纵向方向有一通腔，通腔两端分别螺纹连接管道接头 5 和 6。壳体 1 的中心部配置一个与纵向通腔垂直相通的磁化腔，磁化腔内容纳两块圆柱形永磁体 2 和 3。当两块永磁体 N 极(或 S 极)相对固装于磁化腔后，磁化腔的上端由圆形堵头 4 封闭。永磁体  
10 2 和 3 由 N35SH 材料制成，其 N 极面磁场强度为约 8 000 高斯，内禀矫顽力为 22 000 奥斯特，两者之间的过油间隙为 0.4mm。

### 实施例 2

采用与 94113646.9 号专利中所公开的装置类似的装置处理常规  
15 燃料油，获得本发明的纳米颗粒燃料油。但本发明中使用的磁铁的参数和两块磁铁之间的间隙不同于上述专利中的装置。具体结构见图 2。

如图 2 所示，标号 1 表示壳体，用铝合金压铸而成。壳体 1 具有一纵向圆形通道，通道两端内壁分别加工出内螺纹。壳体 1 上形成一磁滤腔和一磁化腔，磁滤腔和磁化腔均与壳体 1 的纵向通腔垂直设置  
20 并与其相通。通腔两端分别通过螺纹密封地连接于管道接头 13 和 14，管道接头可由铝合金或黄铜制造，接头内流道的形状制成一端为向外的喇叭形，与本装置的本体相连，其余为直管形，与供油管、化油器或喷油泵等相通。

磁化腔为一圆形孔，其中装有两块磁极相对的永磁体 3 和 4，永  
25 磁体 3 和 4 之间形成 0.45mm 的过油间隙。永磁体 3 和 4 时 N 极与 N 极(或 S 极与 S 极)相对。在两永磁体 3 和 4 相对磁极的另一端分别设有磁路片 7 和 8，以便形成闭合磁路。

磁滤腔为一台阶孔，与壳体 1 纵向通腔和壳体 1 表面相通。磁滤腔内装有永磁铁 2。永磁铁 2 一端设有磁路片 6，另一端与设在磁滤



腔底面上的磁路片 5 相对，从而形成一固定的过油间隙。该间隙为 3mm。磁路片 5 装在磁滤腔底部的壳体凹部上，可用过盈配合及工业胶压粘而成。

所用的永磁体 2、3 和 4 均为 N35SH 材料制成的圆柱体，其直径为 20mm，高度为 12mm。永磁体的 N 极面磁场强度为 6 000 高斯，内禀矫顽力为 20 000 奥斯特。

磁路片 5、6、7 和 8 为园片状或圆柱状，直径为 20mm，厚度为 5mm。这些磁路片可以是由纯铁 DT4 材料或矽钢片等导磁材料制造。

### 10 实施例 3

采用与实施例 2 中类似的装置处理常规燃料油，获得本发明的纳米颗粒燃料油。但本发明中使用的磁铁的参数和两块磁铁之间的间隙不同于上述专利中的装置，并且不含有磁路片。

永磁体的 N 极面磁场强度为 8 000 高斯，内禀矫顽力为 24 000 奥斯特。两块永磁铁之间的间隙为约 0.3mm。

以下实施例用于说明本发明纳米颗粒燃料油的物理性质和效能。

### 实施例 4

利用中子小角散射技术测定本发明燃料油中的颗粒尺寸

20 美国国家标准技术研究院(NIST)对本发明实施例 2 的装置处理过的燃油进行了中子小角散射 (SANS) 研究。经过对两种样品 (一为普通燃油，一为经过实施例 2 的装置处理的燃油) 的比较研究，发现前者含大于 300 纳米尺度的分子团粒，后者成份的尺度均不大于 3 纳米，而且至少在一周内不变。

### 25 试验方法

中子小角散射 (SANS) 是一种先进的实验技术，用来探测物质的微观结构。尤其对于流体及软物质更有用，因为诸如显微技术等实空间技术往往是无能为力的。散射技术侧量物质的密度分布或涨落，但用的是付里叶空间。然而对于大多数结构，可以获得样品微观结构

的一些具体信息。通常它被用来测量复杂流体内颗粒的大小、形状及其分布，这些流体包括胶体、高分子溶液、表面活性剂组合、微乳液等。在世界主要的实验室里的仪器，它们能测量的微结构线度在1纳米到1微米之间。

- 5 供进行了三次试验，完成了数个样品的测量。实验是在 NIST 中子研究中心用 NG7-SANS 仪器完成的。所用中子波长为 0.60 纳米及 0.81 纳米。散射矢量(Q)值在  $0.008\text{nm}^{-1}$  到  $1\text{nm}^{-1}$  之间，对应于是空间尺度 1nm 到 120nm。

- 所用燃料油为美国马里兰州盖城“皇冠”加油站出售的普通柴油。  
10 所用燃料油处理装置为本申请人提供的实施例 1 的装置。样品油在进行测量时是装在一个柱形容器内，中子行程为 1 毫米。中子束的直径为 12.7 毫米，因此被测的样品油的体积为 0.2 毫升。

#### 测量结果

- 在三次实验过程中，首先在一个月的时间内两次对所得到的未经  
15 处理的燃油样品进行测量。两次测量结果类似，两次测量的 Q 程度稍有不同，显示样品中含有尺度大于 300nm 的分子团。其中一条曲线如图 3 中 D1 (圆圈) 所示。从图中可见，这条曲线在小 Q 时增值上升，直到  $Q=0.008\text{nm}^{-1}$  为止。这种征象不一定属于 Guinier 型，所以从曲线的形状上得不到具体的分子团的大小数据，因为它们已经超越了本  
20 仪器所能测量的范围，其上限为  $Q=0.008\text{nm}^{-1}$  的倒数，即约 120nm 的 转半径，换算为球形直径为 310nm。基本上可以断定这些团粒的大小为准微米的尺度 (即  $0.5-2\mu\text{m}$ )。

- 至于这些团粒是什么成分组成，中子散射不能提供具体线索。但是可以肯定每一个这样的团粒作为一个整体活动。因为在燃油中大多  
25 数的分子结构小于 10nm，所以这些团粒可以被认为是分子团粒，或在一起的分子。因为散射强度是与这些团粒的数量和它们与燃油中其它成分的“反差”的积成正比，所以现在还不能单独的算出其中任何一量。

然而，将同样燃油样品通过实施例 1 中所述装置，油样由重力通

过该装置。所收集的样品以与上述相同的方法在一周内测量了两次。  
所用的  $Q$  程度为  $0.008\text{nm}^{-1} < Q < 1\text{nm}^{-1}$ 。测量结果的曲线与上述结果  
绘在同一图中 (D4A 四方形及 D4B 三角形)。D4A 是与 D1 同样的  
柴油样品经实施例 1 所示装置处理后立即测量的数据; D4B 是 D4A  
5 样品放置一周后再测量的数据。两次结果类似, 但都与没经处理的油  
的结果显著不同: 它们没有在小  $Q$  时往上的趋势和迹象。图 3 中的标  
度为对数, D4A 和 D4B 的平均值为  $1\text{cm}^{-1}$ (每单位体积之散射截面),  
而 D1 值在小  $Q$  处几倍至几十倍大于 D4 的强度。事实上, 整体曲线  
看来是平的, 显示在所测线度( $0.008\text{nm}^{-1}$  到  $0.4\text{m}^{-1}$ )没有可测量到的  
10 粒子量。该试验重复了两次, 每次使用实施例 1 的装置新处理过的燃  
油样品, 获得了相似的结果。

## 结论

经过中子散射测量, 发现普通燃油内含大于 300 纳米尺度的得分  
15 子团粒, 而经过实施例 1 燃油处理装置后的燃油的成分均为纳米级,  
没有发现大于 3nm 的颗粒(分子团), 原来存在于原始样品的准微米  
尺度的团粒不复存在。

## 实施例 5

20 与常规燃料油相比, 本发明纳米颗粒燃料油的物理性质变化  
按照常规方法, 分别对两种流速流过实施例 1 所述装置前后的柴  
油进行了核磁共振 T2 和 T1 测试、粘度测试和比重测试。这两种流速  
分别为 10 升/小时和 20 升/小时。

实验测试结果如下:

- 25
- 1)两种流速的柴油过滤前后各时刻的 T2 弛豫时间(见表一、图 4)
  - 2)两种流速的柴油过滤前后各时刻的 T1 弛豫时间(见表一、图 5)
  - 3)两种流速的柴油过滤前后各时刻的粘度(见表二、图 6)
  - 4)两种流速的柴油过滤前后各时刻的比重(见表三、图 7)

表一、柴油处理前后各时刻核磁共振 T2 和 T1 测试结果

测试时间		原始状态	0 时刻	0.5 小时	1 小时	1.5 小时	2 小时	2.5 小时	3 小时	3.5 小时	24 小时
测试内容											
T <sub>2</sub> 弛豫时间 (ms)	流速 (10L/h)	499.1	453.6	469.1	473.0	493.5	482.2	451.0	461.7	489.5	497.4
	流速 (20L/h)	499.1	480.5	488.6	481.6	464.2	472.1	467.3	460.3	463.9	
T <sub>1</sub> 弛豫时间 (ms)	流速 (10L/h)	601.7	562.0	578.9	586.4	591.5	577.5	581.0	581.3	596.1	569.7
	流速 (20L/h)	601.7	578.8	592.4	593.0	584.3	586.6	579.6	583.7	577.2	

表二、柴油处理前后各时刻的粘度测试结果

测试时间		原始状态	0 小时	1 小时	2 小时	3 小时	4 小时	5 小时	6 小时	7 小时	8 小时	13 小时	24 小时
测试内容													
粘度 (cp)	流速 (10L/h)	4.56	3.53	3.61	3.84	4.44	4.68	4.19	3.60	3.70			
	流速 (20L/h)	4.56	3.90	3.94	3.88	3.96	4.08	4.44	4.20	4.08	4.20	4.32	4.44

表三、柴油处理前后各时刻的比重测试结果

测试时间		原始状态	0 小时	1 小时	2 小时	3 小时	4 小时	5 小时	6 小时	7 小时	13 小时	24 小时
测试内容												
比重	流速 (10L/h)	0.8390	0.8380	0.8380	0.8370	0.8368	0.8371	0.8371				
	流速 (20L/h)	0.8390	0.8390	0.8375	0.8370	0.8365	0.8365	0.8365	0.8365	0.8365	0.8370	0.8370

从以上结果可以看出，柴油通过实施例 1 所述设备后，柴油的物理性质发生了明显的改变，主要包括：

1. 处理后柴油的 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 弛豫时间缩短，说明柴油分子受到了磁场的极化。从图 1、2 中可以看出，其恢复过程是一个周期性的恢复过程。

2. 处理后柴油粘度明显降低，流速为 10L/h 和 20L/h 的最大降低幅度分别达 22.6% 和 14.5%。粘度也存在周期恢复过程。

3. 处理后柴油的比重降低，最大降低幅度达 0.3%。经过 24 小时后，比重恢复不明显。

## 实施例 6

为了验证本发明纳米燃料油的性能,我们在陆虎 110V8 车和 DAF 卡车上安装实施例 2 所述的装置,并对油耗和尾气排放进行评估。

### 试验车辆:

- (1)第一辆陆虎 110V8,已行驶 20193km
- (2)第二辆陆虎 110V8,已行驶 42814km
- (3)一辆 DAF 卡车,已行驶 37079km

### 试验项目:

- 未装本发明装置以同样车速行驶 100km 后的油耗
- 未装本发明装置时的 CO 排放和烟度
- 加装本发明装置后以同样车速行驶 100km 后的油耗
- 加装本发明装置后 CO 排放和烟度

### 试验步骤:

#### 步骤 1:

试验前,记录车辆里程,确认车况正常后,记录车速,车加满油,车辆在柏油路面上以 120km/h 速度行驶 100km,行驶后车辆再加满油,测定油耗。

#### 步骤 2:

安装本发明的装置,加装在进油管油滤之后,然后车辆按通常情况行驶。

#### 步骤 3:

用完 3 箱油后,车辆再进行试验,采用与步骤 1 相同的方法。进行 3 次试验,以其平均值作为其油耗,车辆返回后立刻检测 CO 排放。

### 试验设备:

CO 测试仪 WT201,南非 MESSER 制造

## 试验结果

未加本发明装置行驶 100KM:

	第一辆陆虎	第二辆陆虎	DAF 卡车
车 速	120km/h	100km/h	80km/h
行驶里程	99km	100km	99km
油 耗	23L	21L	29L
每公里油耗	0.2323L	0.21L	0.2929L
百公里油耗	23.23L	21L	29.29L

5 未加本发明装置时车辆的尾气排放:

	第一辆陆虎	第二辆陆虎	DAF 卡车
CO%	6.96	4.23	排烟浓、黑烟

加装本发明装置后的油耗:

	第一辆陆虎	第二辆陆虎	DAF 卡车
车 速	120km/h	100km/h	80km/h
行驶里程	100km	100km	100km
油 耗	16L	12L	19.3L
每公里油耗	0.16L	0.12L	0.19L
百公里节油	7L	9L	9.99L
节 油 率	30.4%	42.9%	34%

因此, 加装本发明装置后, 即使用本发明的纳米颗粒燃料油, 节油率分别为第一辆陆虎 30.4%、第二辆陆虎 42.9%、DAF 卡车 34%。

10

加装本发明装置后车辆的尾气排放:

	第一辆陆虎	第二辆陆虎	DAF 卡车
CO%	4.5	0.9	排烟少、淡

因此, 加装本发明装置后, 即使用本发明的纳米颗粒燃料油, CO 排放下降率分别为第一辆陆虎 35%, 第二辆陆虎 79%。DAF 卡车不再排放黑烟。

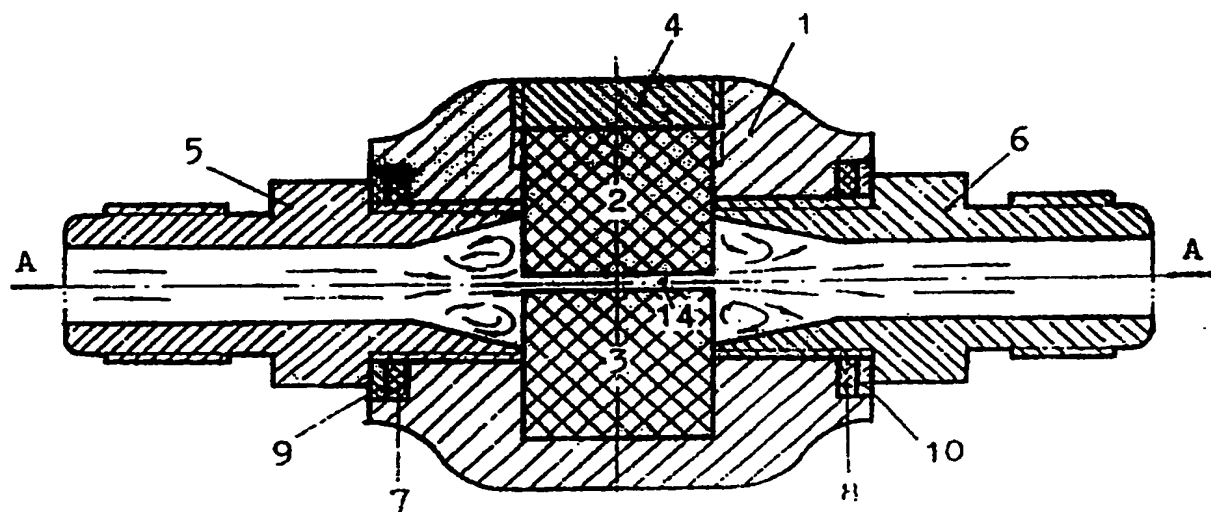


图 1

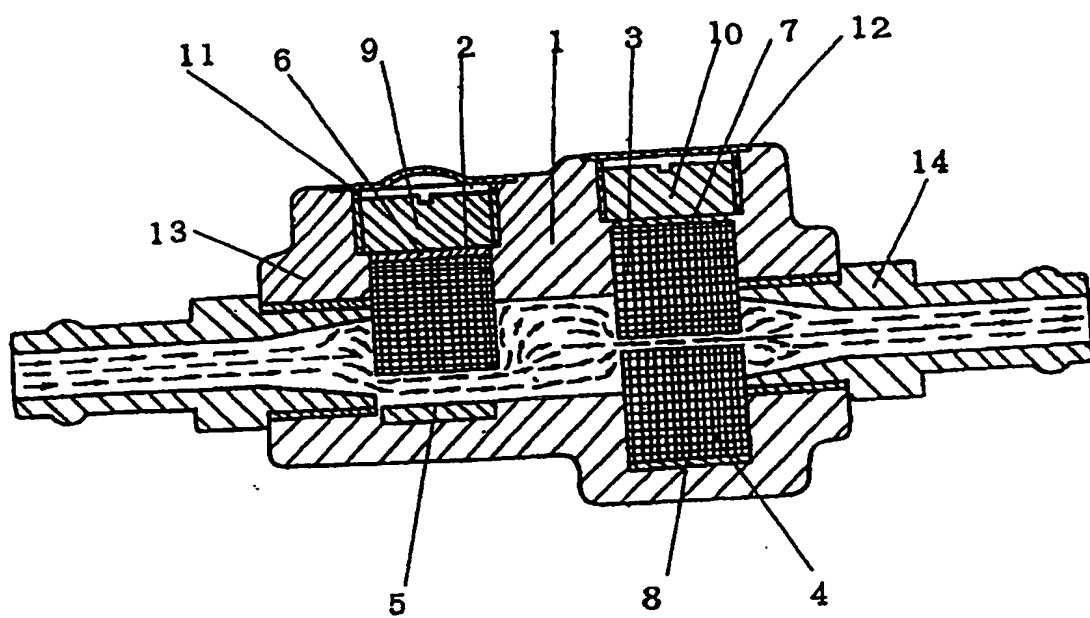


图 2



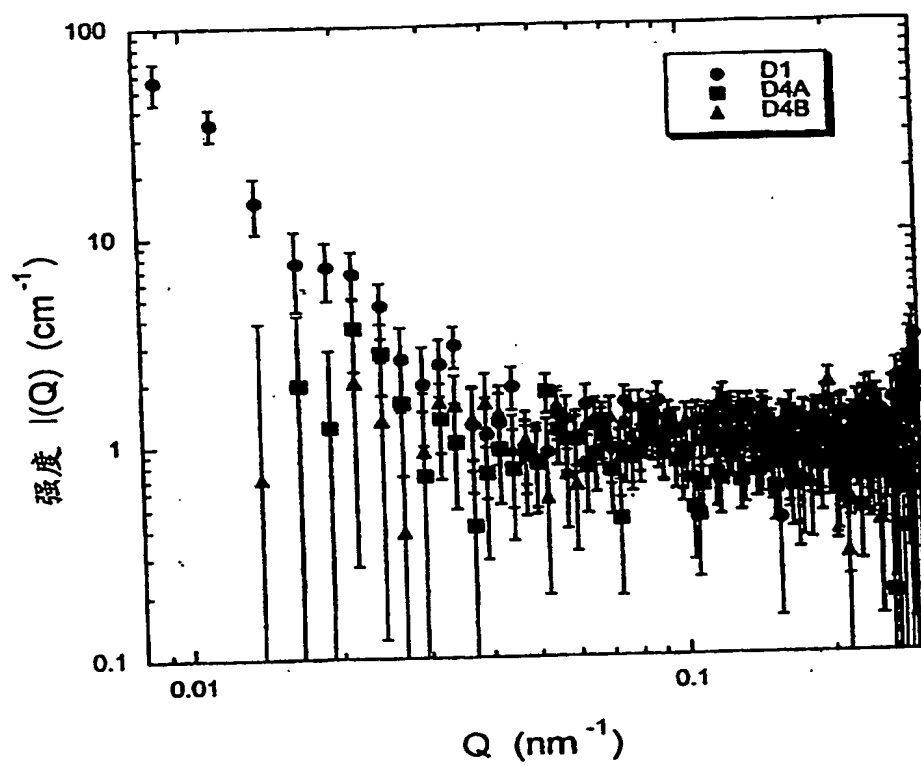


图 3

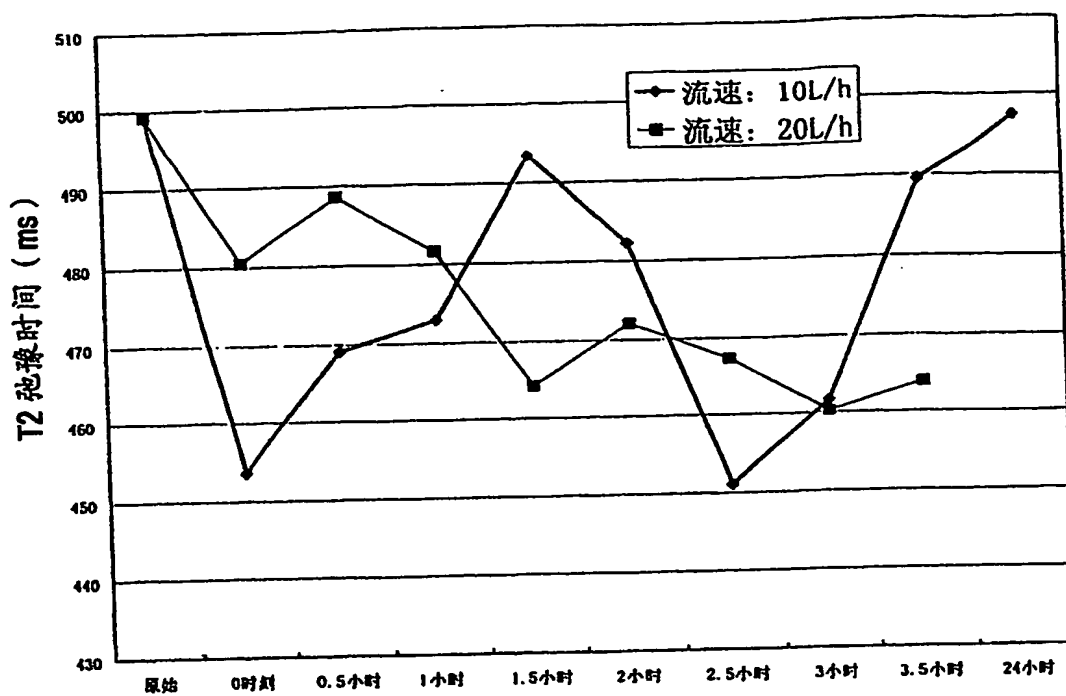


图 4、柴油处理前后各时刻的核磁共振 T<sub>2</sub> 弛豫时间的变化趋势

图 4

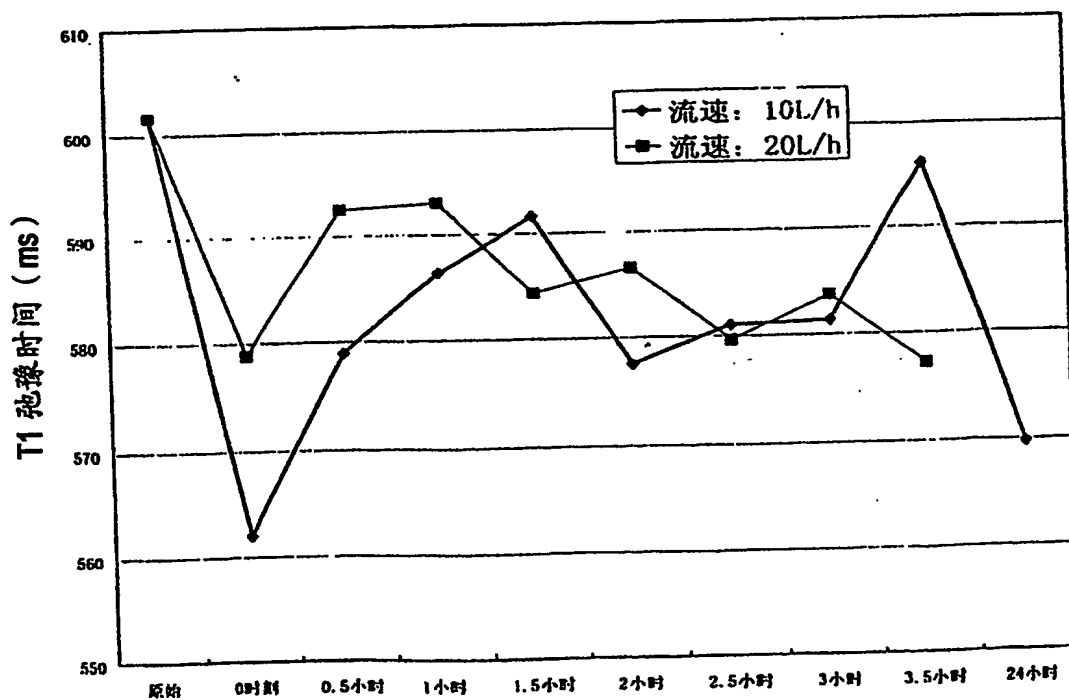


图 5、柴油处理前后各时刻的核磁共振 T<sub>1</sub> 弛豫时间的变化趋势

图 5

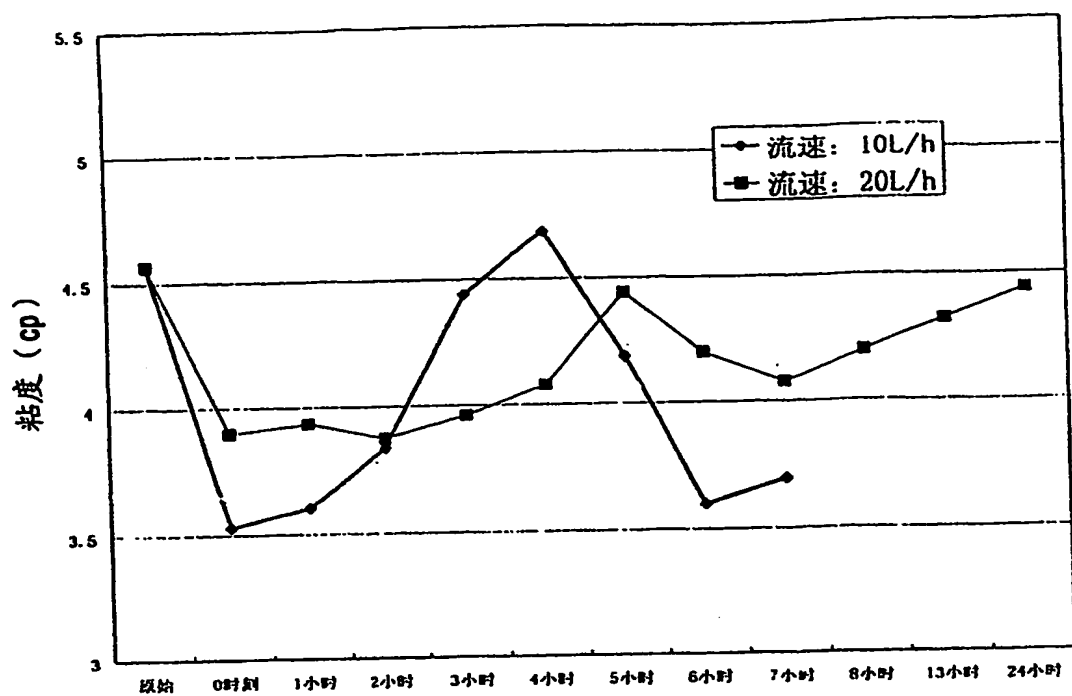


图 6、柴油处理前后各时刻的粘度的变化趋势

图 6

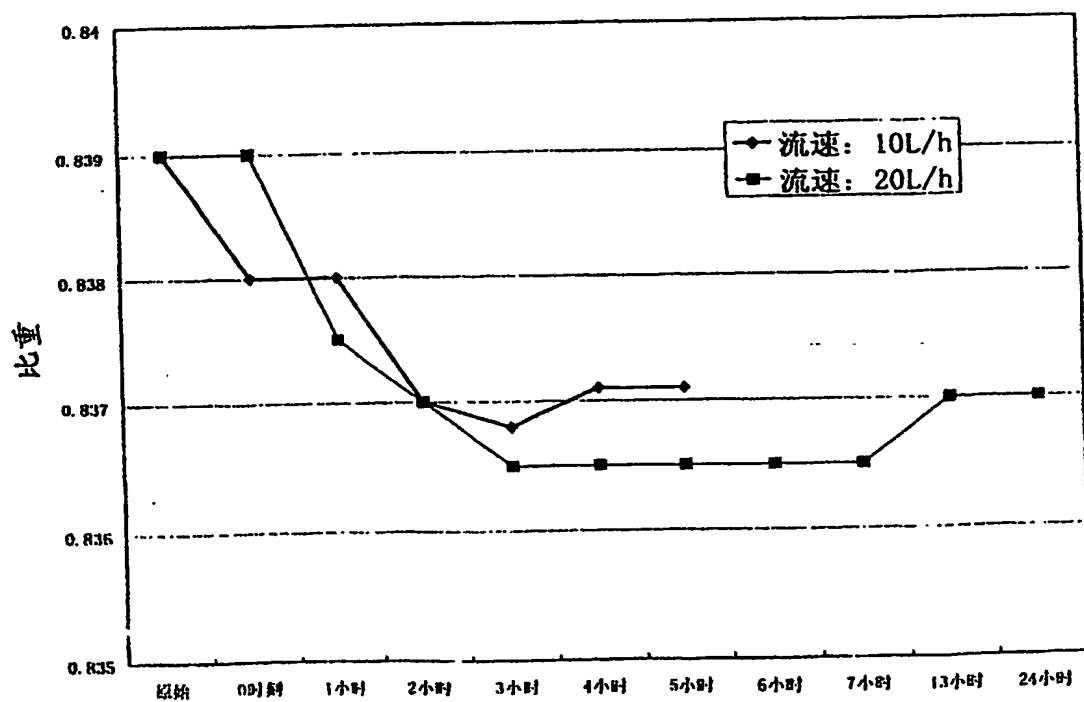


图 7、柴油处理前后各时刻的比重的变化趋势

图 7

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**